

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-157654

(43)公開日 平成5年(1993)6月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 M 3/26		7324-2G		
B 0 1 D 65/10		8014-4D		
G 0 1 N 15/08	A	7005-2J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-319283

(22)出願日 平成3年(1991)12月3日

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 藤 埜 一 仁

静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内

(72)発明者 阿 南 恭 行

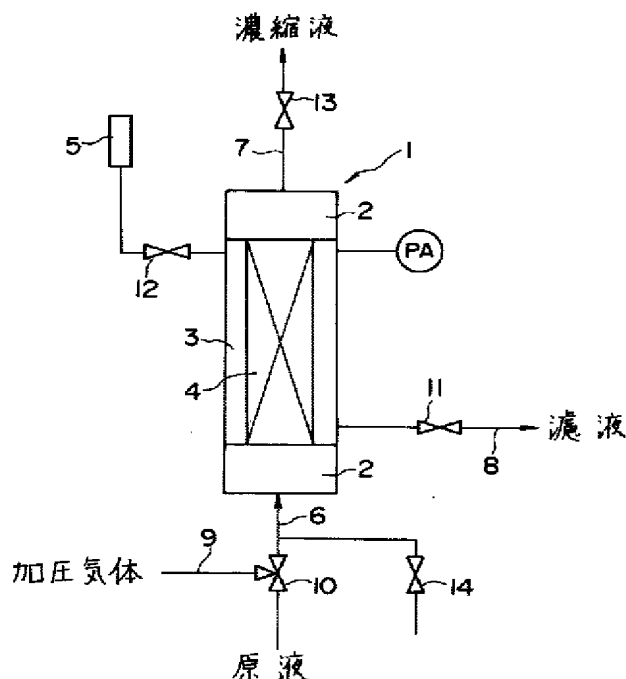
大分県大分市大字里2620番地 旭メディカル株式会社内

(54)【発明の名称】 膜分離装置の漏洩検査方法

(57)【要約】

【構成】 膜分離装置の原液側か滲液側の一方の室に加圧した気体を満たし、もう一方の室には液体または気体を封入して、膜分離装置に漏洩がある時、気体が漏洩していく側の室の圧力を測定する。ただし液体を封入した室の圧力を測定する場合には、気体を満たした気密な気体室を、圧力を測定する室に設ける。

【効果】 膜分離装置の漏洩の有無を、配管系の漏れの影響が小さく、感度よく且つ迅速に検査する事ができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 膜分離装置に於いて、膜によって隔絶した一方の室に加圧した気体を満たし、もう一方の室には液体または気体を封入すると共に圧力を検出する手段を設け、気体が漏洩していく側の室の圧力を測定することを特徴とする膜分離装置の漏洩検査方法。

【請求項2】 液体を封入した室の圧力を測定する場合の手段が、液体を封入した室に、気体を満たした気密な気体室を設けることを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は膜分離装置の膜の損傷、および本体と膜とのシール不良等による漏洩欠陥の有無を迅速に且つ確実に検知する、漏洩検査方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 排水処理、純水の製造、海水の淡水化や、人工腎臓および血しょう分離といった分野に、限外ろ過膜、逆浸透膜などのろ過膜を組み込んだ膜分離装置が広く用いられている。これらの膜分離装置はろ過膜により隔絶した原液室と滲液室とから構成されている。

【0003】 この様な膜分離装置を製造する過程または使用中に、膜にピンホールや亀裂などの損傷を生じたり、装置本体と膜とのシール不良などによって、膜で隔絶した原液室と滲液室に漏洩を起こす事がある。一箇所でもこの様な漏洩欠陥が存在すると分離装置として機能しない為、確実に漏洩欠陥の有無を検査する必要がある。

【0004】 従来、これらの漏洩欠陥を検知する方法として、(1) 原液供給系の加圧気体の圧力低下を検出する方法(特開昭60-94105号公報)(2) 中空糸膜に気体を圧入して気泡の発生を見る方法、(3) 乾燥状態で、中空糸外面に加圧ガスを供給し、漏洩ガスを光学的に見る方法(特開昭56-39921号公報)、(4) 電気伝導度の変化を検知する方法(実開昭48-107083号公報)がとられている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 従来技術において、加圧気体の圧力低下を検知する方法は、膜分離装置に欠陥が無くても、配管系に微小でも漏洩箇所があれば加圧気体の圧力はきわめて敏感に低下するため、膜分離装置の欠陥と区別する事ができず検知エラーが多い。気体を圧入して気泡の発生を見る方法や、漏洩ガスを光学的にする方法は、装置の外装が不透明な場合には適用できないという欠点がある。また、電気伝導度の変化を検出するためには、原液として、処理後の液の電気伝導度に変化を与える流体を供給する必要がある、更に検査後に再度原液を洗浄する工程が必要である等の問題があった。

【0006】 本発明の目的は、膜分離装置において、膜

の損傷および本体とのシール不良等による漏洩欠陥の有無を、迅速に且つ確実に検知する事が可能な膜分離装置の漏洩検査方法を提供する事にある。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 本発明は、膜分離装置に於いて、膜によって隔絶した一方の室に加圧した気体を満たし、もう一方の室には液体または気体を封入すると共に圧力を検出する手段を設け、気体が漏洩していく側の室の圧力を測定することを特徴とする膜分離装置の漏洩検査方法である。

【0008】 すなわち、膜によって隔絶されている例えば原液室側(未処理液側)に加圧した空気などの気体を満たす。一方、滲液室側(既処理液側)に水などの液体を封入して圧力を測定する場合、配管系を含めて滲液室が完全な液封状態にならないよう、空気などの気体を満たした気密な気体室を滲液室に連結し、圧力計を該滲液室に設ける。そうする事で、欠陥部から気体が液体を封入した滲液室に漏洩した時、滲液室側圧力の異常な上昇を測定するよう構成する。

【0009】 液体を封入した室に気体室を設けず液封状態にすると、例えばポリアクリルニトリル系高分子ろ過膜などは、加圧により容易に膨張するため、漏洩が全く無くても加圧と同時に液封した室の圧力は加圧側と同一圧力に上昇してしまい漏洩の有無を検知できない。なお、気体の漏洩する側の室に、気体を封入して圧力を測定する場合には、特に気体室を設け無くても本発明の目的を達する事ができる。

【0010】 本発明の実施に当たって、用いる気体、液体の種類、圧力の測定方法、および膜の種類、形態は特に限定されない。

**【0011】**

【実施例】 以下具体的に図示した実施例に基づいて本発明を説明する。

**【0012】**

【実施例1】 図1は中空糸ろ過膜の束で構成した膜分離装置の漏洩検査に本発明を適用した例の概略の系統図である。図1において、膜分離装置(1)は中空糸ろ過膜(4)によって原液室(2)と、滲液室(3)に隔絶されて構成されている。原液は配管系(6)から原液室を経て中空糸ろ過膜内部を流れ、その間にろ過され濃縮した原液は、室(2)から配管系(7)を通して排出される。一方ろ過され清澄となった滲液は、滲液室(3)を経て配管系(8)より取り出される。この系に本発明を適用する為に本実施例においては、原液配管系(6)に加圧した気体を提供する配管系(9)を連結し、一方の滲液室(3)には、気体を満たし気密に保った気体室(5)を連結して圧力計(PA)を設け、所定の圧力よりも高くなると警報を発することができる。

【0013】 この系における漏洩検査の手順は次のように行う。最初にバルブ(10)により原液を停止し、バ

ルブ(14)を開け、中空系(4)の内部と上下の原液室(2)内の原液を系外に排出する。次にバルブ(11)を閉じ、汙液室内に液を満たした状態で、バルブ(13)、(14)を遮断する。その後、配管系(9)より加圧気体として空気を原液室(2)に所定の圧力で供給する事で、原液室(2)および中空系(4)の内部は加圧空気を満たされており、一方、汙液室(3)には過剰な液体が液封の状態にあって、その圧力は加圧空気と同一圧力にある。この時、気体室(5)はバルブ(12)で遮断し常圧の空気を満たしておく。

【0014】次にバルブ(12)を開ける事で汙液室(3)は液封状態から開放され、加圧空気よりも低い圧力に低下する。この時ろ過膜が湿潤状態にあると、多孔質な膜中の気体の透過は液体の表面張力によって著しく阻害され、欠陥のない健全な膜の場合には液体側の圧力上昇はわずかであり、その上昇速度は予め検量しておく事ができる。一方ピンホールなどの欠陥や、中空系膜と本体とのシール不良による漏洩部からは容易に気体は液体側へ漏洩し、液体側の汙液室(3)内圧力は異常に上昇する。

【0015】このように漏れだし側の圧力をマノメータなどの微圧計で測定する事により、敏感に圧力上昇を検知でき、しかも漏れだし側の圧力は、加圧側に比べ極めて低いために、系を構成している配管系の漏れの有無に影響される事が少なく、膜分離装置の欠陥のみによる漏洩を検知するために有効である。

【0016】

【実施例2】ポリアクリルニトリル系合成高分子の中空系膜を用いた膜分離装置の漏洩検査を前述の例の通りの圧力を測定する方法で実施した。  
外径φ1.3mm、内径φ0.7mm、長さ1100mm、分画分子量

13000のポリアクリルニトリル系合成高分子中空系を2350本集束して組み立てた中空系膜分離装置において、その中空単系1本のみに直径約60μm相当のピンホール1個のある事が明らかになっている装置と、健全な装置とを比較した。汙液室(3)には常温の水を封入し、加圧気体として、5kg<sup>g</sup>/cm<sup>2</sup>の空気を原液室(2)に供給し、汙液室の圧力はマノメータ(岡野製作所製)を用いて測定した。

【0017】図2は50ccの気体室を用いた場合の時

間経過と圧力の測定結果であり、図3は500ccの気体室を用いた場合の結果である。図中のハッチングの範囲が健全な膜分離装置の圧力上昇範囲であり、実戦の曲線が60μmのピンホール欠陥1個を有する装置における圧力の上昇を示したものである。気体室容量の小さい50ccの方が、同一漏れ量に対して圧力上昇が速く、しかも健全な装置の圧力との差も大きいので、漏れの有無の判定を高感度でできる。

【0018】ただし、気体室容量は特に限定されるものではなく、検出すべき漏洩欠陥の大きさ、加圧気体の圧力、および用いる測定系の精度などから、合理的に判断して決定する事ができる。

【0019】

【発明の効果】本発明の漏洩検査方法により、膜分離装置の漏洩の有無を、配管系の漏れの影響が小さく、且つ感度よく、迅速に検査する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の膜分離装置の漏洩検査方法を適用した例の概略系統図である。

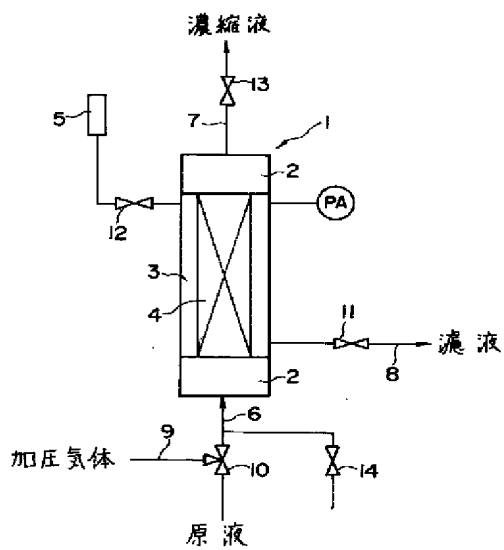
【図2】本発明の漏洩検査方法における時間経過と液体側室内の圧力の測定結果であり、気体室容量が50ccの場合である。

【図3】本発明の漏洩検査方法における時間経過と液体側室内の圧力の測定結果であり、気体室容量が500ccの場合である。

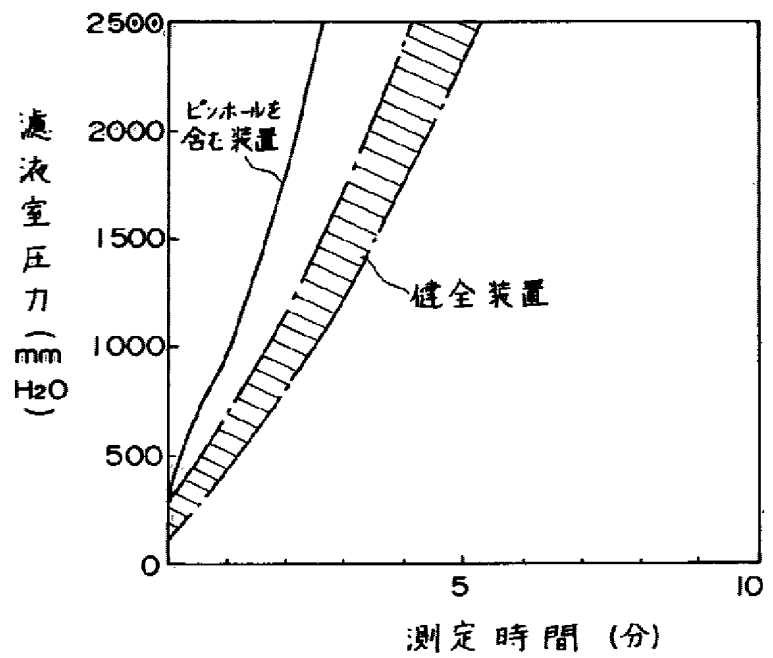
【符号の説明】

- 1 膜分離装置
- 2 原液室
- 3 汙液室
- 4 中空系ろ過膜の束
- 5 気体室
- 6 原液供給配管
- 7 濃縮原液排出配管
- 8 汙液取出し配管
- 9 加圧気体供給配管
- 10 バルブ
- 11 バルブ
- 12 バルブ
- 13 バルブ
- 14 バルブ
- PA 圧力計および警報装置

【図1】



【図2】



【図3】

